

Nº Referencia: 00030_21_3374
Plan/Expediente: SFA0125

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE
SF6 MOTORIZADAS MÁS
TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

ITER: 1779753

Badajoz, noviembre de 2023

DECLARACION RESPONSABLE SOBRE HABILITACIÓN PROFESIONAL COMO TÉCNICO TITULADO COMPETENTE

1

IDENTIFICACIÓN DEL DECLARANTE:

DNI / NIF / NIE /PASAPORTE: 26742924L

Nombre: CARLOS

Apellido 1º: JOVER

Apellido 2º: RODRIGUEZ

TITULACIÓN PROFESIONAL: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, ELECTRICIDAD

COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE MÁLAGA

Nº COLEGIADO: 5820

DIRECCIÓN DEL DECLARANTE A EFECTOS DE NOTIFICACIONES:

Dirección: C/ IMPRENTA DE LA ALBORADA

Correo electrónico: carlos.jover@ecointegral.com

Provincia: CORDOBA

Localidad: CORDOBA

País: ESPAÑA

C. Postal: 14014

Teléfono: 667608684

Fax:

2

IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL REALIZADO:

Descripción del trabajo

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6
MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ).

Dirección:

Localidad:USAGRE.

C. Postal:

Provincia: BADAJOZ

3

DECLARO bajo mi responsabilidad que:

1.- Poseo la titulación indicada en el apartado nº 1.Á

2.- Reúno todos los requisitos exigidos para ser considerado Técnico Titulado Competente de acuerdo con las atribuciones profesionales de mi titulación, tal y como exigen los reglamentos de seguridad industrial que regulan los equipos e instalaciones contempladas en el trabajo profesional indicado en el apartado nº 2, y que le sean de aplicación.Á

3.- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del trabajo profesional indicado en el apartado nº 2.Á

En CORDOBA , a 21 de NOVIEMBRE de 2023

Firma del declarante:"

"

Fdo:

ÍNDICE GENERAL

Memoria	3
Cálculos	15
Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	29
Presupuesto	41
Planos	46

Memoria

1. Objeto.....	4
2. Alcance	4
3. Antecedentes	4
4. Propuesta de modificación del proyecto	5
5. Conclusión	14

ANEXO CORRECTOR I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

1. Objeto

Se redacta el presente anexo en base al proyecto de referencia titulado **"PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)."** redactado por el colegiado D. Ángel Blanco García, nº de colegiado 1.162 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva, donde se plantea la instalación proyectada por el Peticionario y Titular EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.UNIPERSONAL, con C.I.F.: B-82.846.817 y domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, 28042 Madrid (domicilio a efecto de notificaciones en Paseo Fluvial nº 15 (Edificio s.XXI) Planta 7, CP.:06011 Badajoz).

El presente anexo es firmado por D. Carlos Jover Rodríguez, nº de colegiado 5.820 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga, perteneciente a la empresa Ecointegral Ingeniería, S.L.

Este documento tiene como objeto de señalar y justificar las modificaciones realizadas sobre el **"PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)."**, para solventar el documento que se recibe por parte del Excmo Ayuntamiento de Usagre con fecha de 5 de mayo de 2022 con número de referencia 702/2021, en el cual se comunica la resolución de la concesión de la licencia urbanística pertinente, condicionada la ejecución del proyecto a la autorización de Confederación Hidrográfica del Guadiana y así obtener la Licencia Municipal de Obra por parte del Excmo Ayuntamiento de Usagre.

2. Alcance

El alcance del presente anexo pretende establecer y justificar las modificaciones ejecutadas sobre el proyecto de referencia, en lo relativo a las soluciones y condiciones constructivas llevadas a cabo sobre las instalaciones objeto del proyecto.

Asimismo, el presente anexo se constituye como la documentación técnica complementaria necesaria para exponer que, las modificaciones ya ejecutadas, siguen cumpliendo con las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente. Todo ello, con objeto de obtener las autorizaciones pertinentes en los organismos competentes para la realización efectiva de las citadas modificaciones y la correspondiente puesta en servicio de la citada instalación.

En este sentido, el presente anexo consta de los siguientes documentos técnicos complementarios al proyecto de referencia: memoria, cálculos, planos.

3. Antecedentes

El presente anexo tiene como objeto la modificación parcial de un proyecto de referencia previo, cuyos antecedentes se muestran a continuación:

- Con fecha 14 de mayo de 2021 se firma la declaración responsable **"PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)."** por D. Ángel Blanco García, nº de colegiado 1.162 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Huelva.

Con fecha 27 de Enero de 2022 se recibe la resolución del Servicio de Ordenación Industrial, Energética y Minera, de la Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad, por la que se otorga Autorización Administrativa Previa a Edistribución Redes Digitales SLU, bajo el expediente 06/AT1788/18075.

Con fecha 3 de Agosto de 2023 se recibe la resolución de la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA O.A por la que se otorga Autorización Edistribución Redes Digitales SLU, bajo el expediente CL 47/22.

4. Propuesta de modificación del proyecto

Expuesto los antecedentes, el presente anexo tiene como objeto modificar parcialmente los datos y condiciones constructivas que figuran en el "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)."

En este sentido, los puntos del citado proyecto de referencia que quedan complementados y/o modificados por el presente Anexo son los siguientes:

- Tabla resumen.
- Documento memoria.
- Documento cálculos
- Documento GDR
- Documento Presupuesto
- Documento Planos

De esta forma, se pretende formalizar y justificar las siguientes modificaciones sobre el proyecto original:

1. Modificación del trazado de la línea, cuya modificación se ve reflejada en los planos que se adjuntan en el presente anexo.
2. Instalación de un nuevo apoyo C-4500-18.
3. Nuevo tramo de LSMT hasta CD 46879
4. Se añaden celdas de MT en el CD 46879 y se realiza un cerramiento de obra civil.

4.1. Tabla resumen

Características de la instalación			
Línea aérea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Aérea	Ap. Nº A430980	Apoyo nuevo Nº1	
Tensión	Longitud (m)	Conductor LA-110	
		Material	Sección (mm ²)
		94-AL1/22-ST1A	116,2
		Aislamiento	
		Material	Tipo
15 kV	54,4 m	Polimérico	Amarre
Línea Subterránea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Subterránea	Apoyo nuevo Nº1	CD 46879	
Tensión	Longitud (m)	Conductor	
		Material	Sección (mm ²)
15 kV	23,13 m	RH5Z1	240
Descripción			
<p>LAMT</p> <ul style="list-style-type: none"> Se procederá a la ejecución de una nueva línea de MTen DC entre el apoyo existente A430980 y el nuevo apoyo nº1. Se instalarán 1 nuevos apoyos de celosía C-4500-18 Se instalará 1 conversión aéreo subterránea Se instalarán 55 metros de línea de conductor LA-110 en doble circuito, medidos sobre planta. <p>LSMT</p> <ul style="list-style-type: none"> Se instalarán 22 metros de nueva línea subterránea de media tensión en doble circuito con cable RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al medidos sobre plano, entre el Apoyo nuevo Nº1 y el CD 46879. Se realizarán 22 metros de nueva canalización subterránea por tierra de 4 tubos de PE de 200 mm de diámetro. <p>CD</p> <ul style="list-style-type: none"> Se instalará 4 rejillas de ventilación de 0,7x0,7 metros en las hojas de las puertas de acceso. Se ejecutarán canales. Para los detalles ver documento planos. Se desinstalan seccionadores tripolares. Se instalarán las celdas de MT modulares en SF6 motorizables. Se retirarán los antiguos puentes de MT y BT y se instalarán nuevos puentes. Se realizará el cerramiento de fachada con cubierta de un solo agua para evitar riesgos a terceros por estar próximo a una zona de bares y restaurantes, terrazas y parque infantil. 			
Afecciones:			
<ul style="list-style-type: none"> Confederación Hidrográfica del Guadiana. Ayuntamiento de Usagra. Servicio de Industria. 			
Tiempo estimado de ejecución			
<ul style="list-style-type: none"> Plazo estimado 30 días 			

4.2. Descripción de la propuesta

La reforma y ejecución de un nuevo tramo de la línea de media tensión a 15 kV denominada "BIENVEND." objeto de este proyecto discurre por el T.M. de Usagra.

La instalación consiste en:

- Se instalará un nuevo tramo de la LAMT "BIENVEND" en doble circuito con conductor LA 110, desde el apoyo existente A430980 hasta apoyo nuevo a instalar con una longitud aproximada de 55 metros medidos sobre planta.
- Se instalará un nuevo tendido de la línea "BIENVEND" con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al XLPE, desde el apoyo nuevo a instalar hasta CD 46879 "USAGRE_2", por tramos de canalización a ejecutar, con una longitud aproximada de 22 metros medidos sobre planta.
- Se instalará un nuevo apoyo C-4500-18 de doble circuito con 1 conversión aéreo-subterránea.
- Ejecución de 22 metros de canalización de 4 tubos de PE de $\Phi 200$ que discurrirá por tierra (Ver planos).
- Se realizará el cerramiento de fachada con cubierta de un solo agua para evitar riesgos a terceros por estar próximo a una zona de bares y restaurantes, terrazas y parque infantil.
- Se adecuará el CD 46879 una vez hecho el cerramiento instalando celdas de MT así como el puente de MT y nuevas rejillas de ventilación.
- Se desmantelarán los seccionadores tripolares y el puente de BT para sustituir este por uno nuevo.

4.3. Descripción del trazado

Se tenderán la nueva línea aérea de media tensión en doble circuito desde el apoyo existente A430980 hasta el nuevo apoyo a instalar y la nueva línea subterránea de media tensión desde el nuevo apoyo a instalar hasta los CD 46879 "USAGRE_2".

En relación a la obra civil a ejecutar:

- Se realizan aproximadamente 22 metros totales de zanja desde el nuevo apoyo a instalar hasta el CD 46879, la nueva canalización discurrirá por terrizo, instalando 4 tubos de 200 mm de diámetro, con una longitud aproximada de 22 metros.
- Se instala un a nuevo apoyo C-4500-18 en doble circuito.
- Se realiza un cerramiento de fachada para evitar riesgos a terceros.
- Se ejecutarán los canales necesarios en el CD 46879 para las líneas de media tensión que salen de dicho centro.

La construcción y montaje de la red subterránea y la red aérea se realizarán siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

4.4. Clasificación del suelo

El tipo de suelo en el cual serán ejecutadas las instalaciones definidas en este proyecto será suelo urbano y no urbanizable según el Plan General de Ordenación Urbana de Usagre.



4.5. Relaciones de bienes y derechos afectados

Tabla 2. Relaciones de bienes y derechos afectados

RELACIÓN DE DERECHOS Y BIENES AFECTADOS									
TRAMO AÉREO									
Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN				USO DEL SUELO
	Referencia Catastral	T.M	POL.	PARC.	VUELO (m)	SERV. PASO (m²)	APOYOS	OCUP. TEMP. (m²)	
1	06136A071001880000BL	USAGRE	71	188	28,22	373,97	-	37,40	Labor Regadío
2	06136A071090100000BU	USAGRE	71	9010	15,24	235,79	-	23,58	Hidrografía
3	7795031QC4479N0001XA	USAGRE	CALLE EL PARRAL 10		4,70	59,61	-	5,96	Suelo sin edificar
4	7795030QC4479N0001DA	USAGRE	CALLE EL PARRAL 8		2,23	33,17	Apoyo nuevo Nº1	3,32	Suelo sin edificar
5	7795032QC4479N0001IA	USAGRE	CALLE EL PARRAL 8		0,00	25,17	-	2,52	Industrial
TRAMO SUBTERRÁNEO									
Nº PARCELA SEGÚN PROYECTO	DATOS DE LA FINCA				AFECCIÓN				USO DEL SUELO
	Referencia Catastral	T.M	POL.	PARC.	LÍNEA (m)	SERV. PASO (m²)	ARQUETAS	OCUP. TEMP. (m²)	
4	7795030QC4479N0001DA	USAGRE	CALLE EL PARRAL 8		19,47	58,42	-	5,84	Suelo sin edificar
6	7795029QC4479N0001IA	USAGRE	CALLE EL PARRAL 8		2,55	7,66	-	0,77	Industrial

4.6. Características de la línea

4.6.1. Descripción de la línea y elementos a instalar

La longitud total de la línea es de 303,68 metros a retensar de conductor LA-110, discurriendo por el T.M. de Usagre.

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del Ap. Nº A430980, el cual alcanza una cota de 548,92 m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RD 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona B.

El trazado discurre entre los ap. Existentes Nº A430980 y Apoyo nuevo Nº 1, Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N, en T.M. Usagre

Los apoyos por instalar serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.

A continuación, se indican las coordenadas UTM ETRS89 Huso 29 (no aptas para replanteo) de los apoyos a instalar e implicados.

Tabla 3. Coordenadas apoyos a instalar e implicados

DESCRIPCIÓN DE APOYOS A INSTALAR E IMPLICADOS			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 29	
		X	Y
E1	Apoyo existente A430974	747440	4249320
E2	Apoyo existente A430980	747391	4249235
E3	Apoyo existente A430979	747310	4249241
E4	CD 46879	747436	4249175
1	Apoyo nuevo N°1	747428	4249196
*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO			

4.6.2. Conductor

El conductor será acorde a la Norma UNE-EN 50182 y tomará de referencia la norma **GSC003 Concentric-lay stranded bare conductors**.

Los tramos a instalar serán con conductor LA-110.

Por otro lado, el conductor de la LSMT será del tipo RH5Z1 de sección **240 mm²** y tensión **18/30 kV**.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT 06 y se tomará como referencia la norma **GSC001 Technical specification of medium voltage cables with rated voltage U_o/U_c (U_m) 8,7/15(17,5) kV, 12/20(24) kV, 15/25(31) kV, 18/30(36) kV and 20/34,5(37,95) kV**.

4.6.3. Armados

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07.

Cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

4.6.4. Aislamiento

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) a instalar se ajustan a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **GSC010 Composite Insulators for Medium Voltage Lines**.

En concreto, para apoyos de amarre se utilizarán aisladores CS70 AB 170/1150.

4.6.5. Canalizaciones

El cable se dispondrá bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro, tomando como referencia la norma **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas** y la canalización seguirá las indicaciones de los croquis adjuntos en los planos.

4.6.6. Conversión de línea aérea a subterránea

La línea subterránea realiza una transición a línea aérea en el Apoyo nuevo N°1 de la LAMT "BIENVENID" colocándose en dicho apoyo el correspondiente dispositivo de seccionamiento.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante.

Se instalarán protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos.

4.6.7. Electrodo de puesta a tierra

Los electrodos de puesta a tierra serán acordes a lo indicado en el proyecto tipo AYZ10000 en función de la clasificación del apoyo como frecuentado o no frecuentado y tal y como se indica en los planos de detalle.

En los apoyos frecuentados, con objeto de asegurar el cumplimiento de las tensiones de contacto se colocará un dispositivo antiescalamiento de 2.5 metros de alto, polimérico aislante.

4.6.8. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Las líneas aéreas deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 07, las **Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV NRZ001** y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables aéreos de MT.

Para nuestro proyecto, se tienen las siguientes afecciones que requieren autorización del organismo correspondiente:

- Cruzamiento con Rivera de Usagre, propiedad de Confederación Hidrográfica del Guadiana, entre el Apoyo existente A430980 y el Apoyo nuevo N°1.

Se encuentran realizadas las consideraciones técnicas para los cálculos en base al artículo 127 del R.D.849/86 de 11 de abril para las diferentes afecciones:

Por otro lado, considerando el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico tenemos que en todos los cruces, la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U$$

Siendo H la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

Por lo tanto:

Distancia a cumplir H: $4,70 + 2,30 + 0,01 \cdot 15 = 7,15$ metros

Distancia del conductor: 11,39 metros > 7,15 metros. **CUMPLE.**

4.6.9. Protección de la avifauna

Cuando la traza de la LAMT discorra por zonas o espacios protegidos, y en los casos en los que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma lo determine, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones.

En general:

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamientos deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central, será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.

Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:

- Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
- Para cadenas de amarre: 1,00 m.

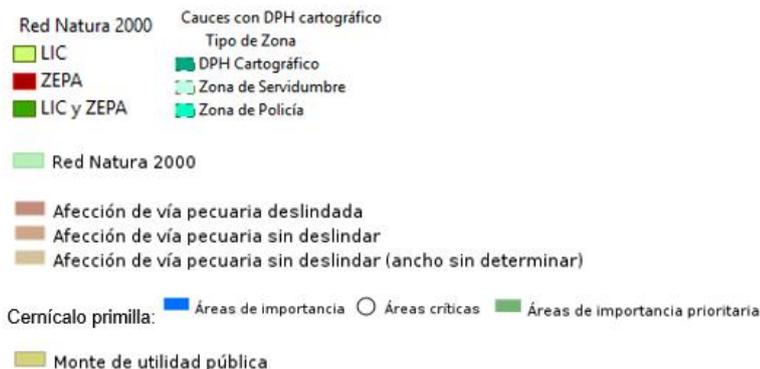
- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.

Adicionalmente se tendrán en consideración otros posibles requerimientos que establezca la legislación autonómica.

Este proyecto contempla las medias antielectrocución cumpliendo la normativa sin necesidad de utilización de forros. A excepción de los apoyos con apartamenta se contemplará cable aislado y no forro. En el caso de que se tenga que forrar se utilizará el material indicado en la norma BNA001 Forros de protección anti-electrocución de la avifauna en las líneas eléctricas de distribución.

Los elementos anticollisión a utilizar serán las cintas de neopreno.

La línea eléctrica objeto del presente proyecto no se encuentra en un espacio natural protegido, tal y como se puede observar en el catálogo de servicios de IDEEX



5. Conclusión

Expuesto el objeto y la utilidad del presente anexo al proyecto de referencia, se espera que el mismo merezca la aprobación del organismo competente, y se emitan las autorizaciones oportunas para su tramitación y puesta en servicio.

Badajoz, noviembre de 2023



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

Cálculos

1. Línea subterránea de media tensión	16
1.1. Cálculos eléctricos	16
1.2. Características eléctricas del conductor	16
1.3. Intensidades máximas admisibles para el cable.....	16
1.4. Pérdidas de potencia.....	18
1.5. Caída de tensión.....	18
1.6. Potencia a transportar.....	18
2. Línea aérea de media tensión	19
2.1. Cálculos eléctricos	19
2.2. Cálculos mecánicos.....	21
2.3. Cálculo de cimentaciones	25
3. Centro de transformación.....	27
3.1. Ventilación.....	27

1. Línea subterránea de media tensión

1.1. Cálculos eléctricos

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a intensidad máxima admisible, caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación:

Tensión nominal en.....	20 kV
Circuitos.....	1
Cable subterráneo.....	RH5Z1 18/30 kV 3x1x240mm ² Al
Aislamiento.....	18/30 kV
Conductores por circuito.....	3
Frecuencia.....	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable).....	0,8
Longitud total:.....	64 m (DC)

1.2. Características eléctricas del conductor

A continuación, se detallan las características eléctricas del cable a emplear en la LSMT objeto del presente proyecto.

Cable	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)	Reactancia cable 18/30 kV (Ω/km)
RH5Z1	240	0,125	0,160	0,114

1.3. Intensidades máximas admisibles para el cable

1.3.1. Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio directamente enterrados y los entubados admiten una intensidad permanente según ITC-LAT 06:

Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
240	320

* Un único circuito enterrado a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno de 25°C y resistividad del terreno de 1.5 ·m/W.

La intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fcrt \cdot Fca \cdot Fcp$$

Donde:

- I_{adm} Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
- Fct Factor de corrección debido a la temperatura del terreno, 1.
- $Fcrt$ Factor de corrección debido a la resistividad del terreno, 1.
- Fca Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos, 0,75.
- Fcp Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento, 1.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será:

$$I_{m\acute{a}x adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{ca} \cdot F_{crt} \cdot F_{cp} = 320 \times 1 \times 1 \times 0,75 \times 1 = 240,00 A$$

1.3.2. Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito

Partiendo de la potencia máxima de cortocircuito de la red, la corriente de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

I_{cc3} = Intensidad de cortocircuito trifásica, en kA.

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red, en MVA.

U = Tensión de línea, en kV.

A continuación se indica la intensidad de cortocircuito para la red en estudio:

U (kV)	S _{cc} (MVA)	I _{cc3} (kA)
15	500	19,25

Para tiempos de cortocircuito cortos la intensidad máxima admisible por un conductor vendrá dada por la fórmula del calentamiento adiabático:

$$I_{cc3 Adm} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

$I_{cc3 Adm}$. Intensidad de cortocircuito trifásico calculada con hipótesis adiabática en el conductor, en amperios.

S Sección del conductor, en mm².

K Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. K=94 A/mm² suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

t_{cc} Duración del cortocircuito, en segundos.

A continuación se indica el valor de cortocircuito máximo admisible del conductor especificado en el presente proyecto:

Tabla. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm ²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

El tiempo máximo de duración del cortocircuito previsto es de 1 segundo, siendo la intensidad correspondiente de 22,6 kA.

La intensidad máxima de cortocircuito de la red I_{cc3} (kA) será inferior a la calculada $I_{cc Adm}$ (kA).

$$I_{cc3} \text{ (kA)} = 19,25 \text{ kA} < I_{cc Adm} \text{ (kA)} = 22,6 \text{ kA}.$$

1.4. Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

- ΔP Pérdidas de potencia por efecto Joule
- R_{90} Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
- L Longitud de la línea, en km.
- I Intensidad de la línea, en amperios.

El tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2 = 691,21 \text{ W}$$

1.5. Caída de tensión

La caída de tensión en el punto final (L) del tramo proyectado se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Donde:

- ΔU Caída de tensión, en V.
- P Potencia a transportar, en kW.
- L Longitud de la línea, en km.
- U Tensión nominal de la línea, en kV.
- R_{90} Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
- X Reactancia de la línea, en Ω/km .
- φ Angulo de desfase, en radianes.

Para el tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 2,04 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 0,01 \%$$

1.6. Potencia a transportar

La potencia máxima a transportar vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

- $P_{m\acute{a}x}$ Potencia máxima a transportar, en kW.
- U Tensión nominal de la línea, en kV.
- $I_{m\acute{a}x}$ Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
- $\cos \varphi_{med}$ Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La potencia máxima a transportar será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 4.988,31 \text{ kW}$$

2. Línea aérea de media tensión

2.1. Cálculos eléctricos

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación

Tensión nominal en.....	15 kV
Circuitos.....	1
Conductor aéreo.....	LA-110
Tensión más elevada.....	24 kV
Conductores por fase.....	1
Frecuencia.....	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable).....	0,8
Longitud:.....	65 m en DC

2.1.1. Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima a transportar por la línea será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

$P_{m\acute{a}x}$	Potencia máxima a transportar, en kW.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
$I_{m\acute{a}x}$	Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
$\cos \varphi_{med}$	Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 y se detalla a continuación. Se indican también los valores de resistencia y reactancia empleados en los cálculos.

Tabla. Características técnicas conductor

Conductor	Sección (mm ²)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	$I_{m\acute{a}x}$ (A)	R_{20} DC (Ω/km)	R_{70} AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
94-AL1/22-ST1A (antes LA-110)	116,2	30	7	318	0,3066	0,3710	0,3802

(*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.

La potencia máxima a transportar por la LAMT proyectada será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 6.609,51 \text{ kW}$$

2.1.2. Caída de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$
$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Siendo:

- ΔU Caída de tensión, en V.
- P Potencia a transportar, en kW.
- L Longitud de la línea, en km.
- U Tensión nominal de la línea, en kV.
- R_{70} Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km .
- X Reactancia del conductor, en Ω/km .
- φ Angulo de desfase, en radianes.

Por lo tanto, la caída de tensión será:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 18,79 \text{ V}$$
$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 0,13 \%$$

2.1.3. Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

- ΔU Caída de tensión, en V.
- R_{70} Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km .
- L Longitud de la línea, en km.
- I Intensidad de la línea, en amperios.

Para la LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 7.315,82 \text{ W}$$

2.2. Cálculos mecánicos

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera zona A.

Para el cálculo y dimensionamiento de los apoyos se tendrá en cuenta:

Instalación de conductor desnudo:

Tabla. Características técnicas conductor

Denominación	LA-110
Sección	116,2 mm ²
Diámetro	14 mm
Peso	433 kg/km
Modulo elástico	8000 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	17,8 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	4317 daN
Carga de viento, q	60
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,84 daN/m

2.2.1. Cálculo de apoyos

El cálculo de los apoyos se ha realizado aplicando los criterios indicados en el proyecto tipo AYZ10000 con las siguientes particularidades:

- Se ha supuesto un viento máximo de 120 km/h.
- No se considera la cuarta hipótesis si:
 - Los conductores y cables de fibra óptica ADSS tienen un coeficiente de seguridad de 3 como mínimo.
 - El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera se corresponden a las hipótesis normales.
 - Se instalan apoyos de anclaje, como máximo, cada 3 kilómetros.

2.2.2. Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07, apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso:

$$C.S = 7.000 / 2.333 = 3 \geq 3$$

2.2.3. Hipótesis de cálculo para tensiones máximas

Zona A	Zona B	Zona C
-5°C+V(120km/h)	-10°C+V(120km/h), -15°C+H	-15°C+V(120km/h), -20°C+H

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	E.D.S.			T.H.F. %	Tensiones y Flechas									
							Cál.	Valor máxi.	Temp. °C		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+vient o	T.Viento 1/2 (120km/h)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		70°C	
							%	%	°C		T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-110	B	55	1,18	55	347	7,97	15,00	10	14,65	705	800	————	609	499	0,71	658	0,63	147	1,09

2.2.4. Tensiones y flechas

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-110	B	54,66	1,18	55,00	498	0,32	439	0,36	388	0,41	343	0,47	306	0,52	276	0,58

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-110	B	54,66	1,18	55,00	251	0,64	230	0,69	213	0,75	199	0,80	187	0,86	177	0,91

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas							
						55°C		60°C		65°C		70°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-110	B	54,66	1,18	55,00	168	0,95	160	1,00	153	1,05	147	1,09

2.2.5. Esfuerzos por fase

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coefi- cien. de seguridad	Conduct.	1ª Hipótesis Viento			2ª Hipótesis						3ª Hipótesis Desequilibrio de traccio- nes			4ª Hipótesis Rotura de conductores							
								Hielo			Hielo+Viento						Fases no afectadas			Fases afectadas			Esf. tor. aplica. daN	
					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN		
1	P.Línea	—	N	Fase	26	41	705	34	—	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—	800
2	F.Línea	—	N	Fase	29	32	705	58	—	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—	800

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coefi- cien. de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conduc- tor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Con- trape. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi suma vanos L	Diferen- cia tangentes N	Coeficiente ángulo S
1	P.Línea	—	N	9,90	Apoyo existente				27,50	0,021	—	
2	F.Línea	—	N	12,00	11,06	—	1,09	0,72	—	27,50	-0,021	—

2.3. Cálculo de cimentaciones

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloque de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_V = F \left(h + \frac{2}{3}t \right) + F_V \left(\frac{h_t}{2} + \frac{2}{3}t \right)$$

Y el momento resistente al vuelco:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde:

$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$ Momento debido al empotramiento lateral del terreno.

$M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0.4 \cdot p \cdot a$ Momento debido a las cargas verticales

Siendo:

K Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 m de profundidad (Kg/cm²x cm)

F Esfuerzo nominal del apoyo en kg.

H Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.

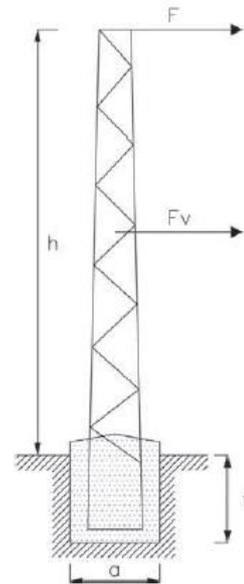
F_V Esfuerzo de viento sobre la estructura en kg.

h_t Altura total del apoyo en m.

a Anchura de la cimentación en m.

t Profundidad de la cimentación en m.

p Peso del apoyo y herrajes en kg.



Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el punto 3.6.1. de la ITC-LAT 07, debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_V$$

Las cimentaciones de los apoyos proyectados se detallan en la tabla de la siguiente página.

2.3.1. Tabla de cimentaciones

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos			Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco				MV Total /MV Real	Coefic. de compr. sibilid. daN/m²	Cimentación				
		Esfuerzo útil daN	Altura sobre terreno		Esfuerzo daN	Altura m	Conductor daNm	Viento sobre apoyos daNm	Total daNm	Total absorbido cimentación daNm			Lado A m	Lado B m	Alto m	Volúmenes	
			Cogolla m	Resulta conduc. m												Excavaci. m³	Hormigón m³
1	P.Línea																
2	F.Línea	5097	16,46	13,46	140	9,83	77916	1374	79290	117022	1,48	12	1,20	1,20	2,74	3,95	4,23

Badajoz, noviembre de 2023



El ingeniero Técnico Industrial
 Carlos Jover Rodríguez
 Número de Colegiado 5.820
 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
 Técnicos Industriales de Málaga

3. Centro de transformación

3.1. Ventilación

3.1.1. Introducción

La evacuación del calor generado por los transformadores en el interior del CT se efectuará, según lo previsto en la ITC-RAT 14 "Instalaciones eléctricas de interior", apartado 4.4. Se ha previsto un sistema de ventilación de aire mediante ventilación Natural para el CD 46879

3.1.2. Ventilación natural. Dimensión mínima rejillas de ventilación

Para el cálculo de la sección de las rejillas de ventilación se utiliza la siguiente expresión que calcula dicha sección en función de la potencia calorífica evacuada por circulación natural de aire, desde un recinto interior caliente al exterior a través de dos huecos (uno de entrada y otro de salida) de igual sección cerrados mediante rejillas:

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{H(t_i - t_e)^3}}$$

Siendo:

- P Potencia calorífica evacuada (kW). $P = W_{Fe} + W_{Cu}$
- λ Coeficiente de forma de las rejillas de ventilación (se toma $\lambda=0.4$)
- S Superficie del hueco de entrada de aire (m²). Si hay varias rejillas de entrada de aire, S representa la suma de superficies de estas rejillas. Se supone igual la sección de entrada y salida de aire.
- H Distancia vertical entre los centros geométricos de los huecos de entrada y salida de aire (m)
- t_i Temperatura en el interior del recinto (°C)
- t_e Temperatura media en el exterior (°C)

La sección mínima del conjunto de rejillas de ventilación de entrada de aire tiene que ser:

CD 46879

Valores de Salida respecto a la Potencia		
Superficie (m2)		
Superficie Inferior Actual	0,2207	La ventilación inferior existente NO es suficiente para la potencia requerida
Superficie Inferior Necesaria	1,1554	
Superficie Inferior Prevista	1,2007	La ventilación inferior prevista es suficiente ante la potencia necesaria.
*Superficie de rejillas a instalar	0,9800	LAS ALTURAS Y DIMENSIONES DE LAS REJILLAS NO SON APTAS PARA REPLANTEO
Superficie Superior Actual (m2)	0,2091	La ventilación superior existente NO es suficiente para la potencia requerida
Superficie Superior Necesaria (m2)	1,1554	
Superficie superior Prevista	1,1891	La ventilación superior prevista es suficiente ante la potencia necesaria.
***Superficie de rejillas a instalar	0,9800	LAS ALTURAS Y DIMENSIONES DE LAS REJILLAS NO SON APTAS PARA REPLANTEO



e-distribución

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

1. Objeto	30
2. Reglamentación	30
3. Residuos de construcción que se generan en la obra (según Orden MAM/304/2002)	31
4. Medidas para la prevención de generación de residuos	33
5. Medidas de separación en obra	36
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra ³⁶	
7. Planos de las instalaciones previstas	37
8. Pliego de condiciones	37
9. Presupuesto	40

1. Objeto

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo con el artículo 4.1 del RD 105/2008.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

2. Reglamentación

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Ley 7/2022: Lista Europea de Residuos "lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo".
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

3. Residuos de construcción que se generan en la obra (según Decisión 2014/955/UE)

3.1 Tipos y estimación de residuos

Se indican los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de Residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales Mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.1.1 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:

Volumen de excavación		18,48	m3	29,23	Tn
1. Obra civil					
	Cód. LER			Cantidad	Unidad Precio Importe
1,1	17 05 04	Movimientos de tierra		19,267	m3 6,00 115,60
		Tierras sobrantes	19,26696	m3	
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	28,90043	Tm	
1,2	17 01 01	Cimentaciones			
		Volumen total hormigón en masa	0,135967	m3	0,14 m3 9,00 1,28
		coeficiente de pérdida	1,050		
		Residuos generados	0,143	m3	
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0,328361	Tm	
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2,1	17 04 11	Cables	0,00	m3	12,60 0,00
		Aluminio-acero	0,000	Tm	
		cobre	0,000	Tm	
		acero y fibra óptica	0,000	Tm	
		coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,2	17 04 05	Hierro y acero	0,00	m3	64,56 0,00
		Herrajes	0,000	Tm	
		Estructuras de los apoyos	0,000	Tm	
		Picas de puesta a tierra	0,000	Tm	
		Antivibradores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,3	17 02 02	Vidrios			
		Aisladores	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,4	17 02 03	Plásticos	0,00	Tm	51,55 0,00
		Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	
		coeficiente pérdidas	1,050		
		Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm	
		Total residuos generados	0,000	Tm	
2,5	20 01 01	Papel y cartón	0,00	m3	12,60 0,00
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesorio:	0,000	Tm	
3. Residuos peligrosos					
		Residuos generados	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
Total Residuos generados					116,89
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características					

4. Medidas para la prevención de generación de residuos

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.

- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos. Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se priorizará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

5. Medidas de separación en obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge. Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos en la obra

6.1 Reutilización en la misma obra:

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

6.2 Valorización en la misma obra:

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

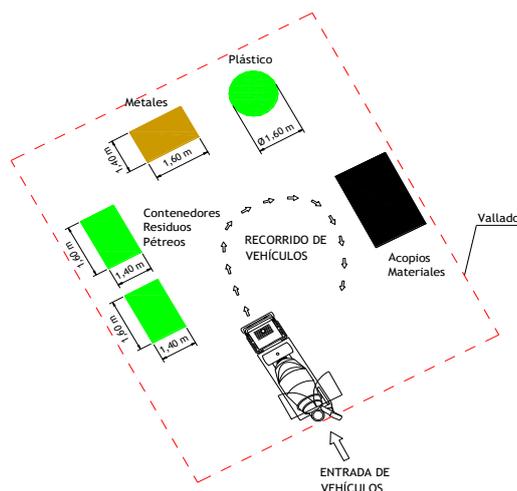
7. Planos de las instalaciones previstas

Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



8. Pliego de condiciones

Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la lista europea de Residuos establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la "lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada por Ley 7/2022. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

9. Presupuesto

Volumen de excavación		18,48	m3	29,23	Tn
1. Obra civil					
	Cód. LER			Cantidad	Unidad Precio Importe
1,1	17 05 04	Movimientos de tierra		19,267	m3 6,00 115,60
		Tierras sobrantes	19,26696	m3	
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	28,90043	Tm	
1,2	17 01 01	Cimentaciones			
		Volumen total hormigón en masa	0,135967	m3	0,14 m3 9,00 1,28
		coeficiente de pérdida	1,050		
		Residuos generados	0,143	m3	
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0,328361	Tm	
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2,1	17 04 11	Cables		0,00	m3 12,60 0,00
		Aluminio-acero	0,000	Tm	
		cobre	0,000	Tm	
		acero y fibra óptica	0,000	Tm	
		coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,2	17 04 05	Hierro y acero		0,00	m3 64,56 0,00
		Herrajes	0,000	Tm	
		Estructuras de los apoyos	0,000	Tm	
		Picas de puesta a tierra	0,000	Tm	
		Antivibradores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,3	17 02 02	Vidrios			
		Aisladores	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,4	17 02 03	Plásticos		0,00	Tm 51,55 0,00
		Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	
		coeficiente pérdidas	1,050		
		Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm	
		Total residuos generados	0,000	Tm	
2,5	20 01 01	Papel y cartón		0,00	m3 12,60 0,00
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesorio:	0,000	Tm	
3. Residuos peligrosos					
		Residuos generados	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
Total Residuos generados					116,89
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características					

Badajoz, noviembre de 2023



El ingeniero Técnico Industrial
 Carlos Jover Rodríguez
 Número de Colegiado 5.820
 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
 Técnicos Industriales de Málaga

Presupuesto

1. Presupuesto base	42
2. Presupuesto de parte afectada de dominio público.....	45

1. Presupuesto base

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, OBRA CIVIL				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
M	CANALIZ. TIPO B	22,00	36,10	794,20
M	SUPL DE PROFUNDIDAD CANALIZACION O ZANJA POR CIRCUITO O TUBO (M.LINEAL)	12,00	5,80	69,60
M2	EXCAVACION Y REPOSICION EN TIERRA HASTA COTA 0	12,00	8,00	96,00
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1,00	58,70	58,70
M	TENDIDO BAJO TUBO MT	24,00	3,10	74,40
M	CABLE AISL.SECO 18/30 KV 1X240 MM2 AL	24,00	5,39	129,36
UD	TERMINACION EXT FRIO 24 KV 240 mm² AL	12,00	26,90	322,80
UD	TERMINAL INT MONO FRIO 18/30KV150-240MM2	12,00	27,46	329,52
UD	CINTA SEÑALIZ.CABLES SUBTERRANEOS	12,00	0,20	2,40
UD	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN-SEÑALIZACIONES	5,00	1,00	5,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL				1.881,98 €
LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	1045,00	0,92	961,40
UD	APOYO METÁLICO C 4500 18 ZONA A ó B	1,00	973,00	973,00
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	1,00	59,40	59,40
KG	MONTAJE ARMADO TRIANGULAR (POR KG)	114,00	0,70	79,80
UD	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	6,00	32,08	192,48
UD	AISLADOR POLIM. CS70EB 125/600-455	1,00	13,46	13,46
UD	AISLADOR POLIMERIC CS70EB 170/1250-1150	12,00	22,61	271,32
ML	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180	128,00	2,90	371,20
KG	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)	166,27	1,76	292,64
ML	CABLE CU DESNUDO 50 mm2	4,00	3,47	13,88
UD	PLACA RIESGO ELECTRICO AE-21	1,00	86,00	86,00
UD	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	1,00	100,00	100,00
UD	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1,00	82,89	82,89
UD	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	1,00	126,00	126,00
KG	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	2062,00	0,40	824,80
UD	INSTALACION CONJUNTO PARARRAYOS MT	1,00	233,10	233,10
UD	PARARRAYOS OXIDOS METALICOS 30KV/ 10KA	1,00	37,54	37,54
UD	PROTECC. AVIF. FORRO CONDUCTOR ≤ 12mm Ø	12,00	7,43	89,16
UD	FORRADO AVIFAUNA APOYO	1,00	83,18	83,18
UD	COLOCACION DE ELEMENTOS ANTIPOSADA EN APOYO. POR CIRCUITO.	1,00	166,50	166,50
UD	ESPINAS ANTIPOSADAS AVES	3,00	16,30	48,90
TOTAL PARCIAL LAMT				5.106,65 €

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
M	CANALIZ. TIPO B	2	23,78	47,57
M	SP PROFUNDIDAD CANAL O ZANJA CIRC O TUBO	4	3,82	15,28
US	DESMONT TODO TIPO DE APARAMENTA EN CT/CTI	4	18,95	75,82
M	DESMONTAJE TRAFOS SIN ACCESO DIRECTO	1	105,07	105,07
US	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	1	20,92	20,92
US	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	1	65,88	65,88
US	4501379 CARTEL PLASTICO PRIMEROS AUXILIO	1	2,71	2,71
US	6701271 RÓTULO IDENT CD FECSA ENDESA	1	2,34	2,34
US	6701451 SEÑAL RIES ELEC CE-14 CASTELLANO	3	0,81	2,42
US	JUEGO TERMINACIONES INTERIORES CABLE MT	5	46,18	230,92
US	COLOCACION DE CELDA MODULAR MT	5	31,27	156,37
US	PUENTE MT CT	1	94,77	94,77
US	PUENTE BT CT TRAFOS HASTA 400KVA	1	87,06	87,06
US	ELECTRO 2M COMPLETO PUESTA A TIERRA	8	12,00	96,03
M	ZANJA Y TENDIDO CABLE TIERRA 0,3X0,5 M	20	7,52	150,37
US	INTALAR TRANSFORMADOR CT ACCESO DIRECTO	1	78,72	78,72
US	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PARREJA	1	41,21	41,21
US	CELDA 24 KV 1LE MANDO ELECTRICO 630A/16k	4	1.082,05	4.328,21
US	CELDA 24 KV 1T MANDO MANUAL 630/16 Ka EX	1	1.178,99	1.178,99
US	CONECTOR ENCH ACODAD 250° 12/20KV 95 MM	12	22,32	267,84
US	CABLE CU 1X50 DESNUDO. CL2???	15	4,12	61,83
US	CABLE 0,6/1KV, XZ1 1X24AL	56	1,24	69,22
US	CABLE AISL.RED.PANT. AL 12/20 KV 1X95 MM2	24	1,54	37,01
M2	CONSTRUCCION TABIQUE OBRA	16,7	43,10	719,77
US	PUERTA CT 2H.2,5X1,5 M GALV.REJ.VENT 0,4	2	270,46	504,42
US	CONSTRUCCION Y COLOCACIÓN PUERTA METALICA DOBLE HOJA	2	589,55	1179,1
M2	CONSTRUCCION DE REJA DE VENTILACION PARA PUERTA	1,96	109,09	213,81
TOTAL PARCIAL LAMT				9.833,66 €

PRESUPUESTO EJECUCIÓN TOTAL	
Denominación	Importe (€)
TOTAL PARCIAL LAMT	5.106,65
TOTAL PARCIAL LSMT	1.881,91
TOTAL PARCIAL CD	9.833,66
GESTIÓN DE RESIDUOS	116,89
Total	16.939,11 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de “DIECISÉIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS”.

Badajoz, noviembre de 2023



El ingeniero Técnico Industrial
Carlos Jover Rodríguez
Número de Colegiado 5.820
del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
Técnicos Industriales de Málaga

2. Presupuesto de parte afectada de dominio público

AYUNTAMIENTO DE USAGRE				
Unidad	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
KG	MONTAJE APOYO CELOSIA HASTA 4.500 DAN (POR KG)	1045,00	0,92	961,40
UD	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL	1,00	59,40	59,40
M	CANALIZ. TIPO B	22,00	36,10	794,20
M	SUPL DE PROFUNDIDAD CANALIZACION O ZANJA POR CIRCUITO O TUBO (M.LINEAL)	12,00	5,80	69,60
M2	EXCAVACION Y REPOSICION EN TIERRA HASTA COTA 0	12,00	8,00	96,00
M2	CONSTRUCCION TABIQUE OBRA	16,7	43,10	719,77
			Total	2.700,37€

Este presupuesto de Obra Civil a realizar por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U., está incluido en el presupuesto de Ejecución Material del apartado 1.

El presente presupuesto asciende a la cantidad de "DOS MIL SETECIENTOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS".

Badajoz, noviembre de 2023



El ingeniero Técnico Industrial
 Carlos Jover Rodríguez
 Número de Colegiado 5.820
 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros
 Técnicos Industriales de Málaga

Planos

- 01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 02 PLANO DE SITUACIÓN.
- 03 ESQUEMA UNIFILAR PREVISTO. CD 46879
- 04 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. ESTADO PREVISTO.
- 05.1 DETALLE CERRAMIENTO DE FACHADA CD46879. PLANTA.
- 05.2 DETALLE CERRAMIENTO DE FACHADA CD46879. PERFIL.
- 06 PERFIL LONGITUDINAL
- 07 DETALLE APOYO DOBLE CIRCUITO CON CONVERSIÓN A/S
- 08 CIMENTACIONES
- 09 DETALLE PUESTA A TIERRA
- 10 DETALLE ZANJAS DOBLE CIRCUITO

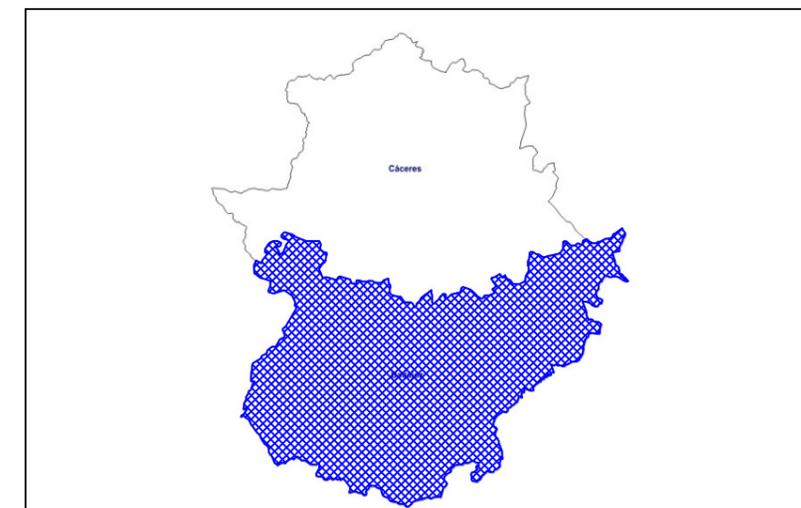
Plano de emplazamiento

E: S/E



Plano de situación instalación

E: S/E



Coordenadas UTM (ETRS-89) de la instalación			
Ubicación	X	Y	Huso
Apoyo A430980	747391	4249235	29
Apoyo nuevo N°1	747428	4249196	
*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO			

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EXPEDIENTE: SFA0125
 EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N
 MUNICIPIO: Término municipal Usagre



TÍTULO PLANO: Situación y emplazamiento.

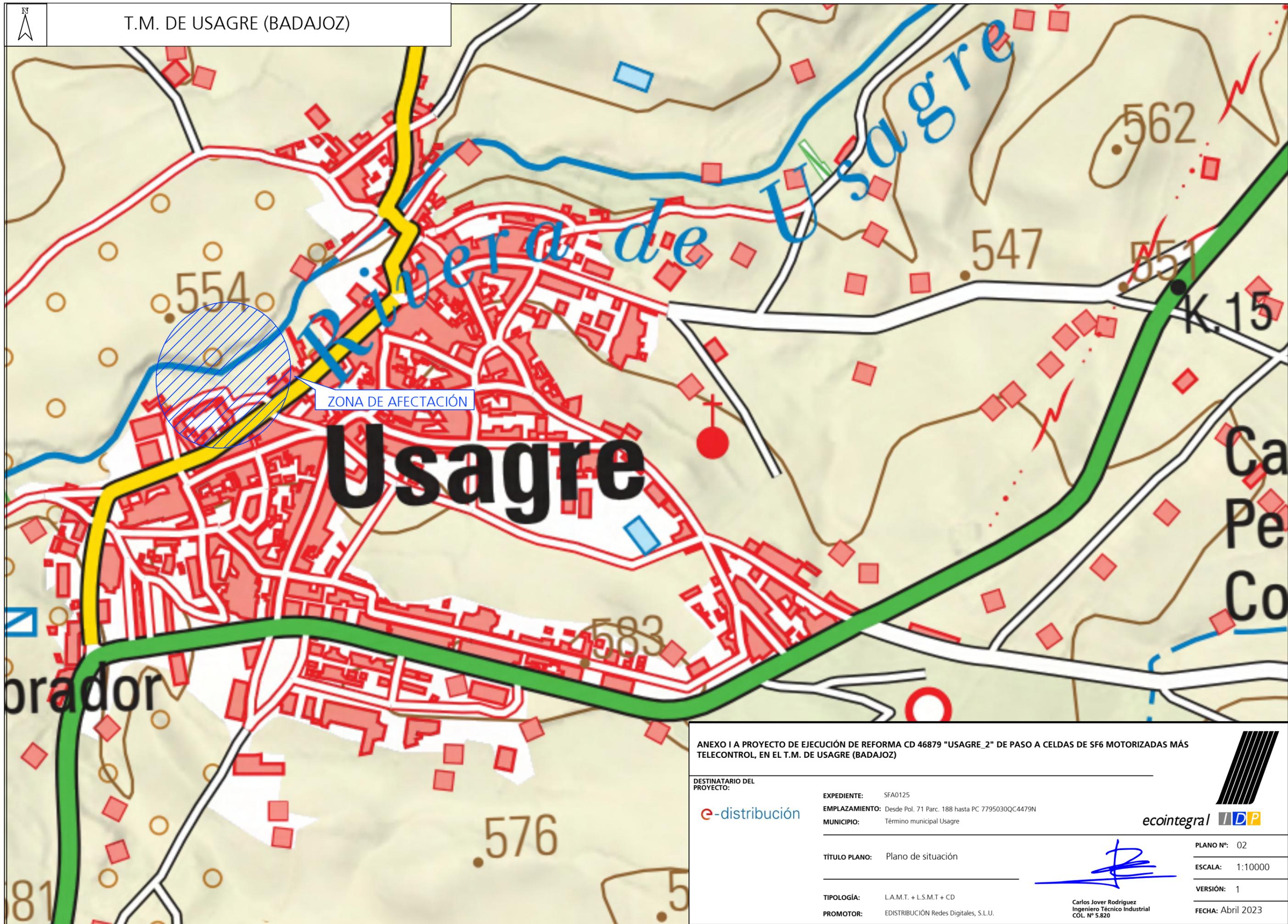
TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Carlos Jover Rodríguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 COL. N° 5.820

PLANO N°: 01
 ESCALA: Indicada
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Abril 2023



T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)



ZONA DE AFECTACIÓN

Usagre

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EXPEDIENTE: SFA0125
EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N
MUNICIPIO: Término municipal Usagre



TÍTULO PLANO: Plano de situación

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

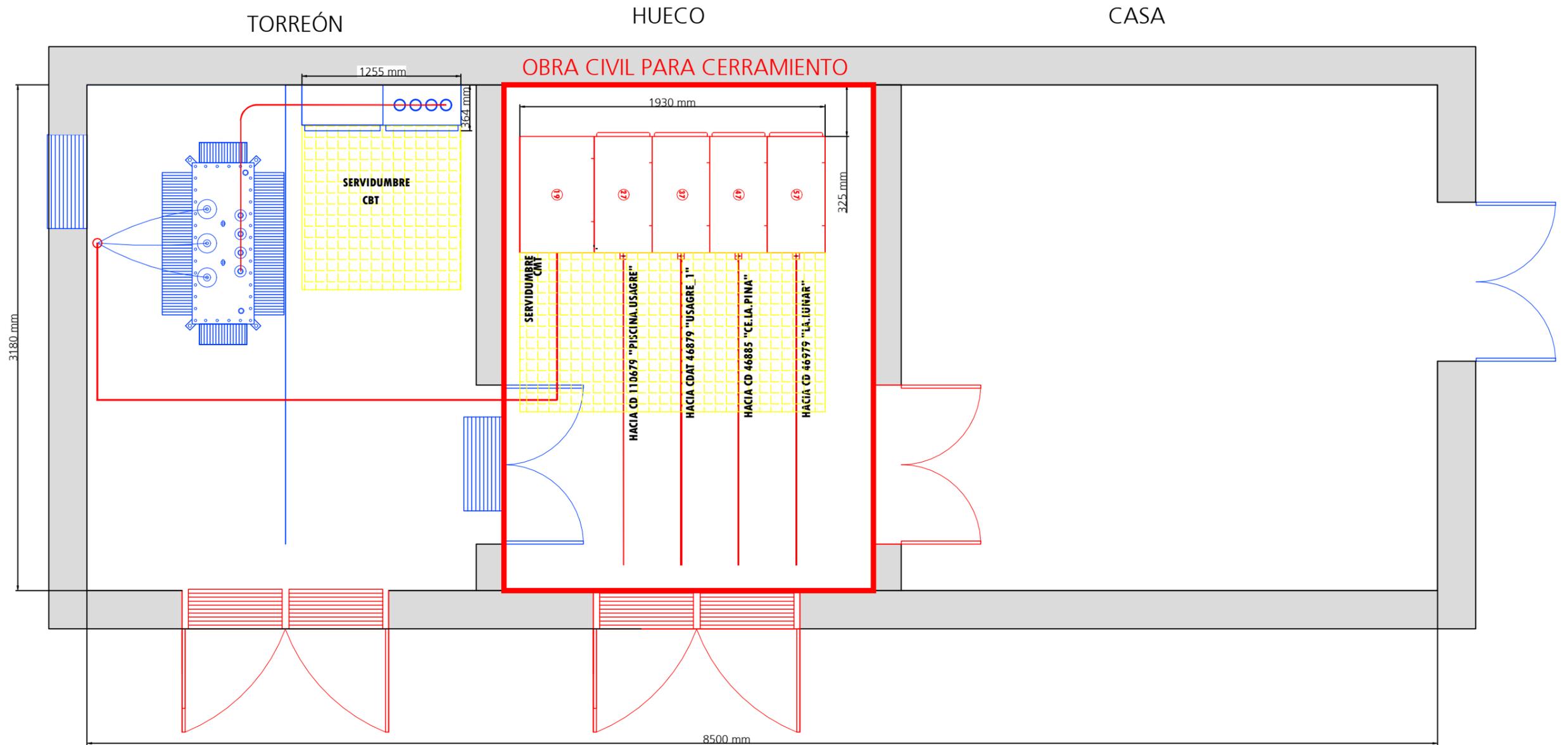
Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.820

PLANO N°: 02
ESCALA: 1:10000
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2023

Leyenda

■ Instalación existente

■ Instalación prevista



REJILLA DE 0,7x0,7 m DE VENTILACIÓN
EN LA PARTE INFERIOR y SUPERIOR DE
LA PUERTA DE ACCESO AL TRAF0
1600x2500 mm

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Esquema unifilar estado previsto.
CD 46879

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



PLANO Nº: 03

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2023

[Handwritten Signature]

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.820



T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

CUMPLE SIEMPRE!

CON LAS CINCO REGLAS DE ORO
PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión	4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)
2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura	5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo
3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)	RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!!

1 CRUZAMIENTO RIVERA DE USAGRE
 AFECCIÓN LAMT-CRUZAMIENTO APOYO EXISTENTE A548700 Y APOYO NUEVO N°1
 RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 7 metros)
 DISTANCIA VERTICAL = 11,43 metros > 7 metros
 DISTANCIA HORIZONTAL MÍNIMA = 6 metros
 DISTANCIA HORIZONTAL = 10 metros > 6 metros

Apoio existente A430974

Línea aérea de media tensión "BIENVENID" a 15 kV

Apoio existente A430979

Apoio existente A430980

Rivera de Usagre

Apoio nuevo N°1

Conversión A/S

Canalización por tierra

CD 46879 "USAGRE_2"

C/ Hernán Cortés

C/ Peral

BA-141

Descripción de apoyos a instalar e implicados			
Número	Denominación	Coordenadas UTM 29	
		X	Y
E1	Apoio existente A430974	747440	4249320
E2	Apoio existente A430980	747391	4249235
E3	Apoio existente A430979	747310	4249241
E4	CD 46879	747436	4249175
1	Apoio nuevo N°1	747428	4249196

*COORDENADAS NO APTAS PARA REPLANTEO

Leyenda

- L.A.M.T existente "BIENVENID" a 15 kV
- L.A.M.T a 15 kV a instalar conductor LA-110
- Apoio metálico de celosía existente
- Apoio metálico de celosía a instalar
- Centro de transformación propiedad de Endesa S.L.U
- LSMT 3x240 mm² Al XLPE 18/30 kV
- Canalización a instalar 4 tubos Ø200 mm
- Rivera de Usagre
- Carretera BA-141
- Zona policía Rivera de Usagre

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EXPEDIENTE: SFA0125
 EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N
 MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Planta general de la instalación.
 Estado previsto

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD
 PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.



Carlos Jover Rodriguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 COL. N° 5.820

PLANO N°: 04
 ESCALA: 1:1000
 VERSIÓN: 1
 FECHA: Abril 2023



T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

Leyenda

- Instalación existente
- Instalación prevista

CUMPLE SIEMPRE!

CON LAS CINCO REGLAS DE ORO PARA TRABAJAR SIN TENSIÓN

1 Apertura con corte efectivo de todas las fuentes de tensión	4 Poner a tierra y en corto circuito (inmediatamente después de comprobar la ausencia de tensión)
2 Enclavamiento o bloqueo y señalización de los aparatos de corte en posición de apertura	5 Señalización y delimitación de la Zona de Trabajo
3 Verificar la ausencia de tensión (inmediatamente antes de poner a tierra y en corto circuito)	RECUERDA QUE DEBES UTILIZAR SIEMPRE LOS EPI!!

C/ Parral

Se realizará el cerramiento del hueco comprendido entre el CD 46879 y un pequeño almacén, de manera que se eliminen los riesgos para terceros por estar ubicado en zonas de bares y restaurantes, veladores, parques infantiles, etc., evitando el acceso al mismo y evitar los riesgos señalados. Construyéndose la cubierta de dicho edificio a una sola agua, con la misma altura y pendiente de la obra civil anexa existente.

Cerramiento existente CD 46879

Obra civil existente

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Detalle cerramiento de fachada CD 46879. Planta.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

eointegral

PLANO Nº: 05.1

ESCALA: s/e

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2023

Carlos Jover Rodriguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.820



■ Instalación existente

■ Instalación prevista



Se realizará el cerramiento del hueco comprendido entre el CD 46879 y un pequeño almacén, de manera que se eliminen los riesgos para terceros por estar ubicado en zonas de bares y restaurantes, veladores, parques infantiles, etc., evitando el acceso al mismo y evitar los riesgos señalados. Construyéndose la cubierta de dicho edificio a una sola agua, con la misma altura y pendiente de la obra civil anexa existente.

Cerramiento existente CD 46879

Obra civil existente a modificar objeto de otro proyecto

Obra civil existente

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



EXPEDIENTE: SFA0125
EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N
MUNICIPIO: Término municipal Usagre



TÍTULO PLANO: Detalle cerramiento de fachada CD 46879. Perfil.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD
PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

Carlos Jover Rodriguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.820

PLANO Nº: 05.2
ESCALA: s/e
VERSIÓN: 1
FECHA: Abril 2023

- Leyenda
- Instalación existente
 - Instalación prevista

*MEDIDAS CON RESPECTO AL EJE DEL VANO.
DETALLE DE LAS MÍNIMAS DISTANCIAS
HORIZONTALES A LAS AFECCIONES EN
PLANOS DE PLANTA.

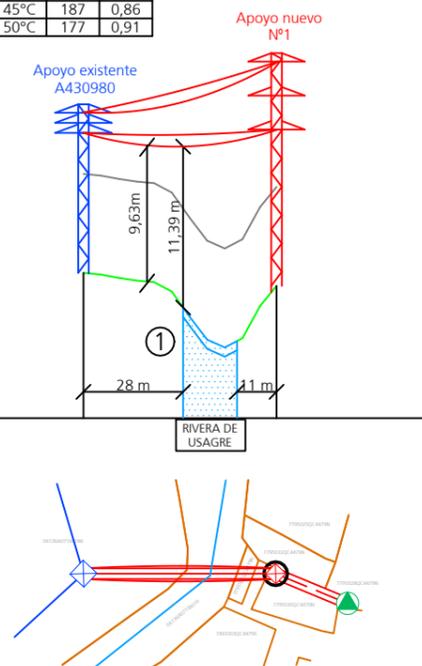
LA-110 Zona B		
Tabla tendido fase Tramo 1-2		
T°(°C)	T(daN)	f(m)
-5°C	498	0,32
0°C	439	0,36
5°C	388	0,41
10°C	343	0,47
15°C	306	0,52
20°C	276	0,58
25°C	251	0,64
30°C	230	0,69
35°C	213	0,75
40°C	199	0,80
45°C	187	0,86
50°C	177	0,91

1

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA.
CRUZAMIENTO RIVERA DE USAGRE
APOYO EXISTENTE A430980 Y APOYO NUEVO N°1
DISTANCIA VERTICAL = 11,39 m > 7 m
RLAT 2008 (DIST. VERTICAL MÍNIMA = 7 m)
DISTANCIA HORIZONTAL MÍNIMA = 6 metros
DISTANCIA HORIZONTAL = 10 metros > 6 metros

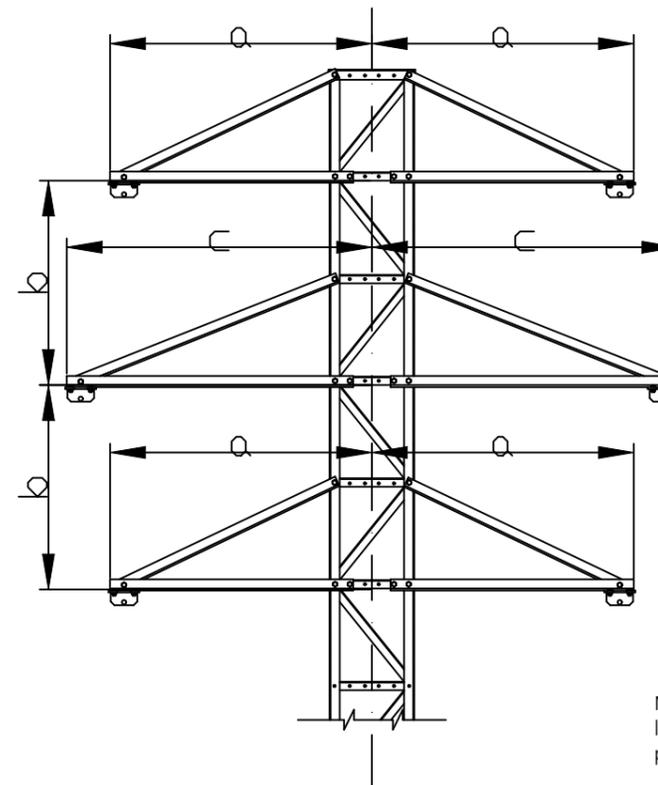
Escala
H= 1:2000
V= 1:500

Plano de Comparación 538,65 m



AFECCIONES CON TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES
D= 5,3 + Del = 5,3 + 0,16 = 5,46 m (con un mínimo de 7 metros)
Distancia vertical = 11,39 metros > 7 metros
Distancia horizontal = 10 metros > 6 metros

DOBLE CIRCUITO



DOBLE CIRCUITO			
	a	b	c
E1	1.50	1.20	1.75
E2	1.50	1.80	1.75
E3	1.75	1.20	2.00
E4	1.75	1.80	2.00

* medidas en metros

NOTA: En aquellos casos en los que se requiera una distancia b=2,40 metros se podrán instalar extensiones en la cabeza del apoyo de acuerdo a la Norma AND001

NOTA: Se encuentran realizadas las consideraciones técnicas para los cálculos en base al artículo 127 del R.D.849/86 de 11 de abril para las diferentes afecciones:

$$H = G + 2,30 + 0,01 U,$$

en la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

Distancia a cumplir H: 4,70 + 2,30 + 0,01·15 = 7,15 metros
Distancia del conductor: 11,39 metros > 7,15 metros. CUMPLE.

CONDUCTOR LA-110
Sección total: 116,2 mm²
Diámetro aparente: 14 mm
Carga de rotura: 4.400 daN
Peso unitario: 433 kg/km

Datos topográf.	Estaciones y punto kilométrico			
	Distancias	Parciales	0,0	54,7
		Al origen	0,0	54,7
	Cotas del terreno	548,92	548,00	
Apoyos	Número	Nº 1	Nº 2	
	Ángulo	--	--	
	Tipo	Existente	C-4500-18-1,2	
	Función	P.Línea	F.Línea	
	Montaje	D. circuito	D. circuito	
	Altura útil cruceta inferior	9,90 m	11,06 m	
	Tipo de cadena-elementos	Amarre	Amarre	
Vanos	Número	Nº 1		
	Longitud	54,66 m		
	Desnivel	1,18 m		

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Perfil Longitudinal.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

PLANO Nº: 06

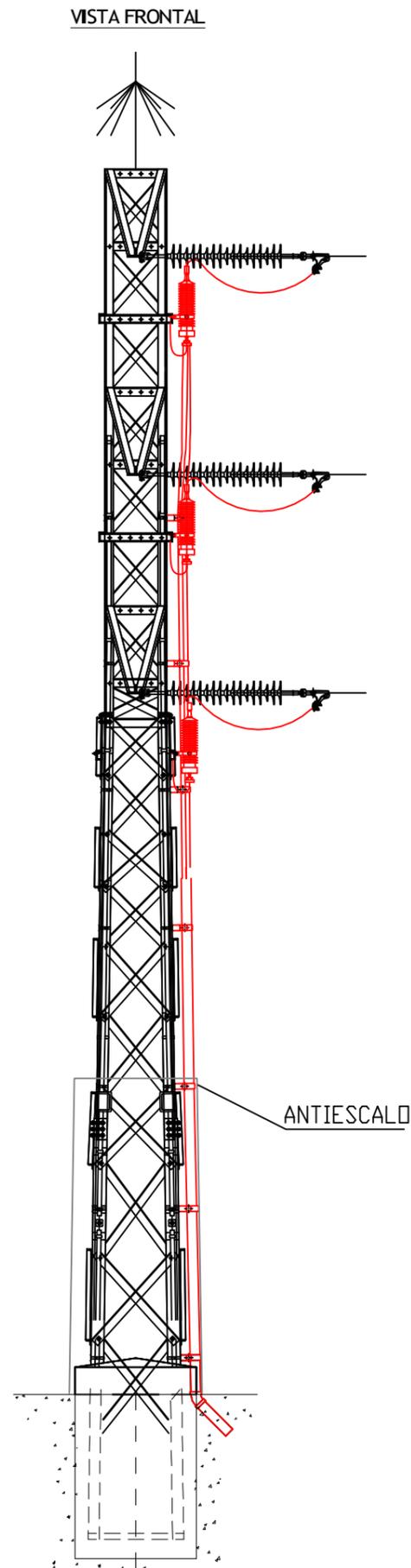
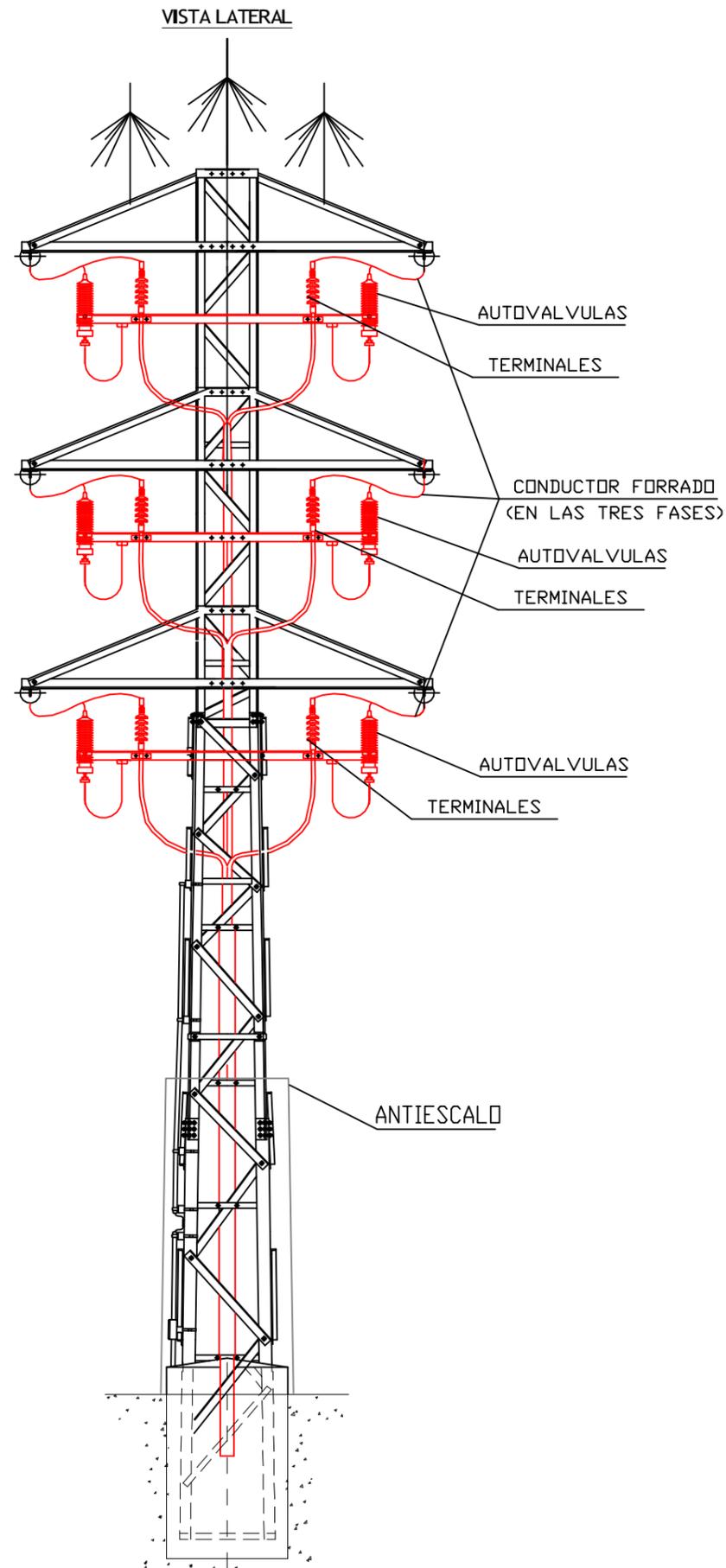
ESCALA: Indicada

VERSIÓN: 1

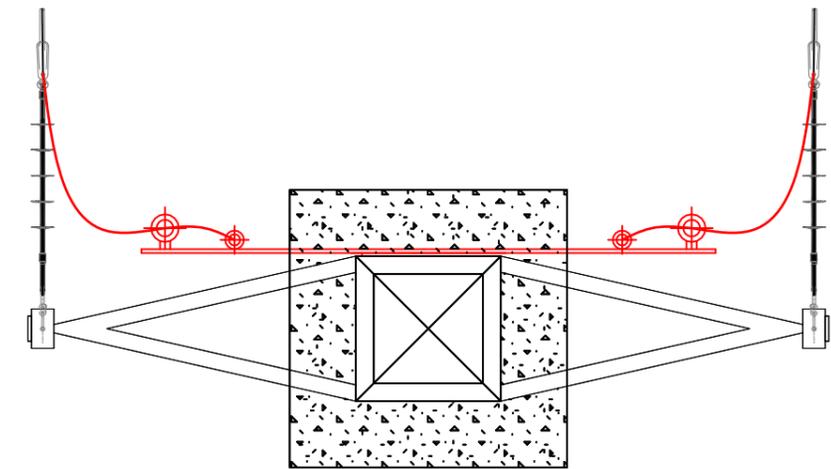
FECHA: Abril 2023

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.820

DETALLE APOYO DOBLE CIRCUITO CON DERIVACIÓN SECCIONADA



DETALLE VISTA AÉREA SITUACIÓN APOYO Y SECCIONADORES



ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: **e-distribución**

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Detalle Apoyo Doble Circuito. Conversión A/S.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.


 Carlos Jover Rodríguez
 Ingeniero Técnico Industrial
 COL. N° 5.820


 eointegral IDP

PLANO N°: 07

ESCALA: S/E

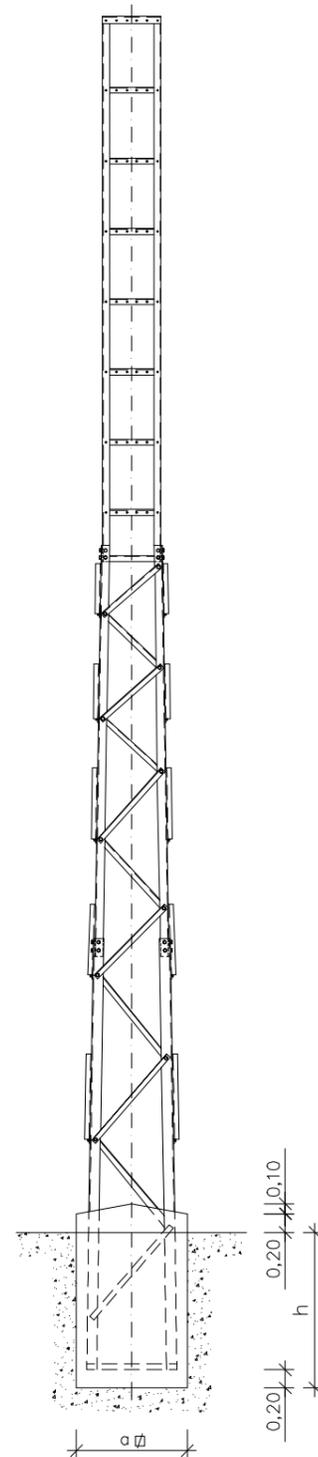
VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2023

CIMENTACIONES ESTÁNDAR (*)

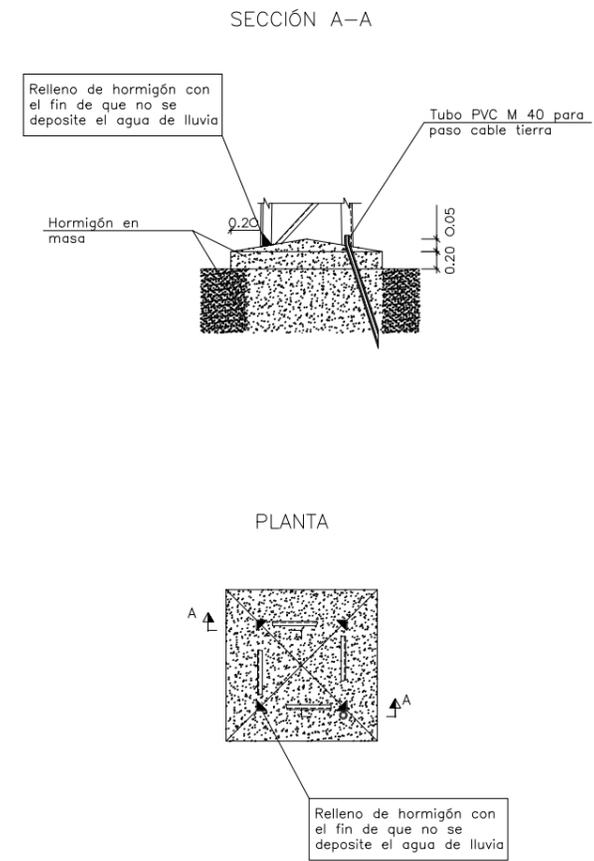
TIPO DE APOYO	PESO (kg)	Terreno normal ks=12kg/cm3				Terreno roca ks=16kg/cm3				
		Dimensiones		Volumenes (m3)		Dimensiones		Volumenes (m3)		
		a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado	a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado	
1000daN	10m	280	0,90	1,75	1,42	1,61	0,90	1,65	1,34	1,53
	12m	345	0,95	1,80	1,62	1,84	0,95	1,70	1,53	1,74
	14m	430	1,05	1,85	2,04	2,30	1,05	1,75	1,93	2,19
	16m	510	1,15	1,90	2,51	2,82	1,10	1,80	2,18	2,46
	18m	600	1,20	1,95	2,81	3,14	1,20	1,85	2,66	3,00
	20m	670	1,30	2,00	3,38	3,77	1,30	1,85	3,13	3,52
2000daN	10m	405	0,90	2,05	1,66	1,85	0,90	1,90	1,54	1,73
	12m	490	1,00	2,10	2,10	2,33	1,00	1,95	1,95	2,18
	14m	610	1,05	2,15	2,37	2,63	1,05	2,05	2,26	2,52
	16m	695	1,15	2,20	2,91	3,22	1,15	2,05	2,71	3,02
	18m	830	1,20	2,25	3,24	3,58	1,20	2,10	3,02	3,36
	20m	925	1,30	2,30	3,89	4,28	1,30	2,15	3,63	4,03
3000daN	10m	465	0,95	2,20	1,99	2,20	0,95	2,05	1,85	2,06
	12m	570	1,00	2,30	2,30	2,53	1,00	2,15	2,15	2,38
	14m	715	1,05	2,40	2,65	2,90	1,05	2,20	2,43	2,68
	16m	820	1,15	2,45	3,24	3,55	1,15	2,25	2,98	3,28
	18m	980	1,20	2,50	3,60	3,94	1,20	2,30	3,31	3,65
	20m	1095	1,30	2,50	4,22	4,62	1,30	2,35	3,97	4,37
4500daN	10m	585	0,95	2,40	2,17	2,38	0,95	2,25	2,03	2,24
	12m	710	1,00	2,55	2,55	2,78	1,00	2,35	2,35	2,58
	14m	910	1,10	2,60	3,15	3,43	1,10	2,40	2,90	3,19
	16m	1050	1,15	2,65	3,50	3,81	1,15	2,50	3,31	3,61
	18m	1295	1,20	2,70	3,89	4,22	1,20	2,50	3,60	3,94
	20m	1460	1,30	2,75	4,65	5,04	1,30	2,60	4,39	4,79
7000daN	12m	985	1,40	2,75	5,39	5,85	1,40	2,55	5,00	5,46
	14m	1210	1,55	2,75	6,61	7,17	1,55	2,55	6,13	6,69
	16m	1370	1,70	2,80	8,09	8,77	1,70	2,60	7,51	8,19
	18m	1590	1,85	2,80	9,58	10,38	1,85	2,75	9,41	10,21
	20m	1805	2,00	2,85	11,40	12,33	2,00	2,80	11,20	12,13
	22m	2115	2,20	2,85	13,79	14,92	2,20	2,85	13,79	14,92
9000daN	12m	1200	1,40	2,90	5,68	6,14	1,40	2,70	5,29	5,75
	14m	1475	1,55	2,95	7,09	7,65	1,55	2,75	6,61	7,17
	16m	1685	1,70	2,95	8,53	9,20	1,70	2,75	7,95	8,62
	18m	1960	1,85	3,00	10,27	11,07	1,85	2,85	9,75	10,55
	20m	2160	2,00	3,00	12,00	12,93	2,00	2,90	11,60	12,53
	22m	2530	2,20	3,05	14,76	15,89	2,20	2,90	14,04	15,17
9000daN	24m	2755	2,40	3,05	17,57	18,91	2,40	2,95	16,99	18,34
	26m	3160	2,55	3,10	20,16	21,68	2,55	2,95	19,18	20,70

(*) Valores promedio de distintos fabricantes, para valores concretos consultar en el documento "Cálculos" del Proyecto.



Para cotas concretas de cada apoyo consultar en el documento 'CALCULOS' del proyecto
Cotas en m

CONSTRUCCIÓN DE LA PEANA



ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: _____

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Cimentaciones.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

e-distribución

ecointegral IDP

PLANO Nº: 08

ESCALA: S/E

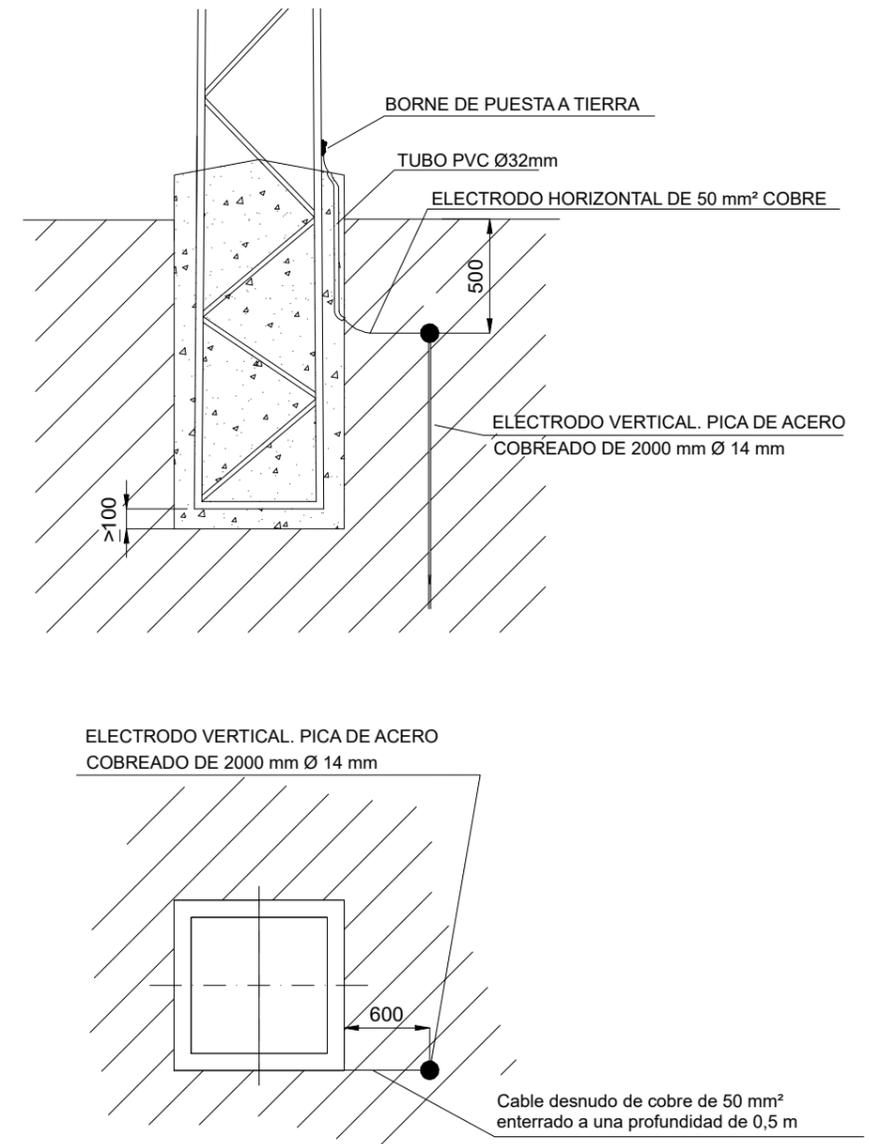
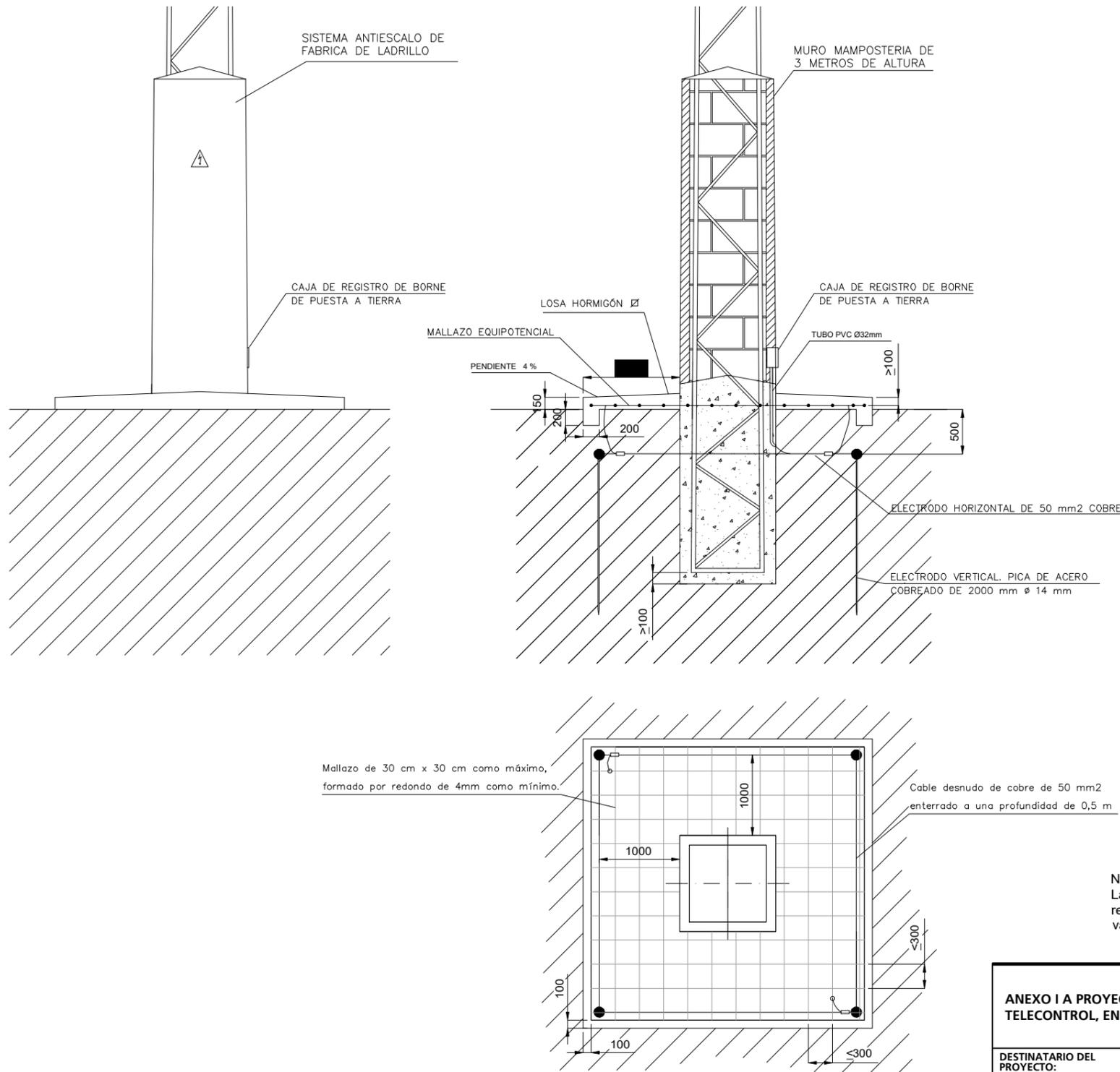
VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2023

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.820

APOYOS FRECUENTADOS

APOYOS NO FRECUENTADOS



Mallazo de 30 cm x 30 cm como máximo, formado por redondo de 4mm como mínimo.

Cable desnudo de cobre de 50 mm² enterrado a una profundidad de 0,5 m

NOTA:
La disposición de la picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el numero de picas instaladas.

ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO: e-distribución

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Detalle puesta a tierra.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

PLANO Nº: 09

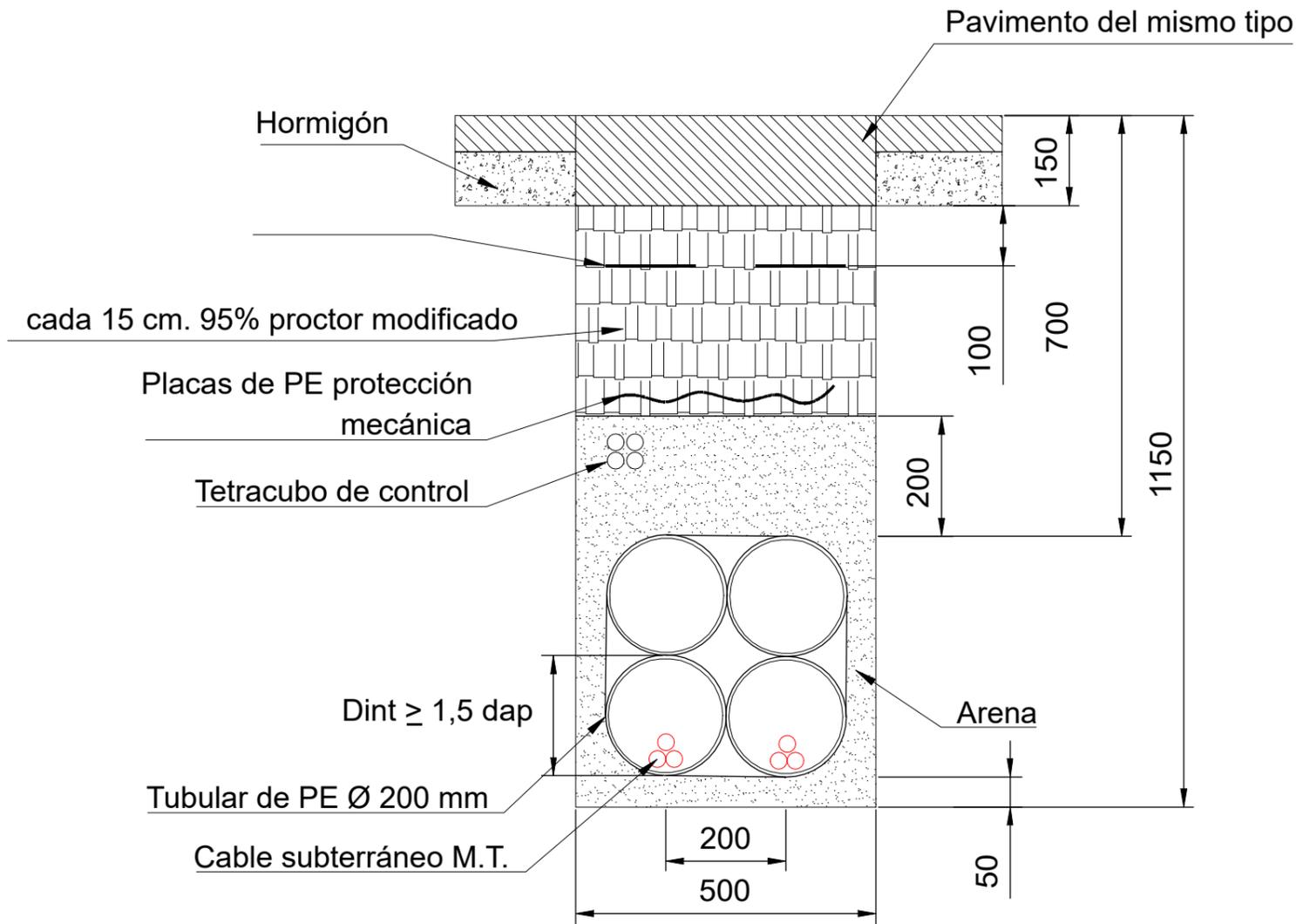
ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

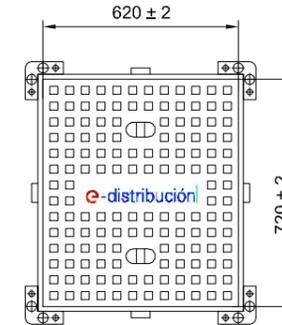
FECHA: Abril 2023

Carlos Jover Rodriguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. Nº 5.820

EN TIERRA TUBO SECO

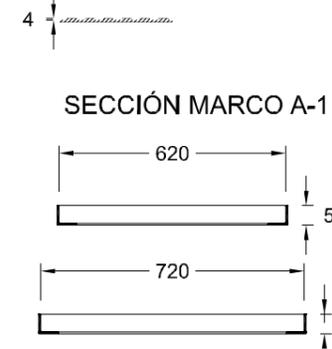


PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A1



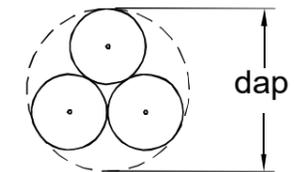
DETALLE SECCIÓN TAPA

DETALLE SECCIÓN TAPA

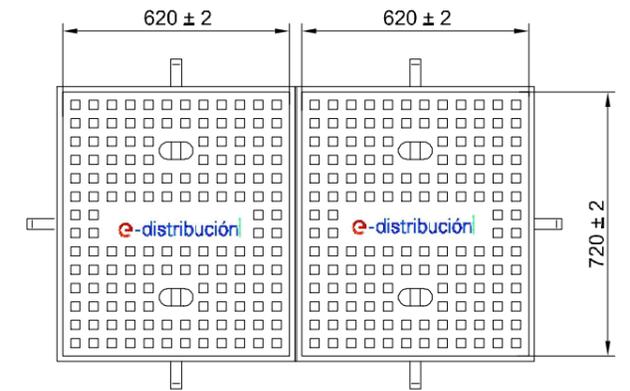


Cotas en milímetros

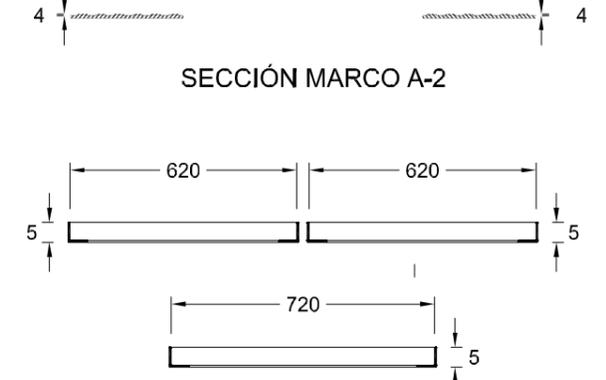
DIAMETRO APARENTE (dap) MT



PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A2



DETALLE SECCIÓN TAPA



ANEXO I A PROYECTO DE EJECUCIÓN DE REFORMA CD 46879 "USAGRE_2" DE PASO A CELDAS DE SF6 MOTORIZADAS MÁS TELECONTROL, EN EL T.M. DE USAGRE (BADAJOZ)

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

e-distribución

EXPEDIENTE: SFA0125

EMPLAZAMIENTO: Desde Pol. 71 Parc. 188 hasta PC 7795030QC4479N

MUNICIPIO: Término municipal Usagre

TÍTULO PLANO: Detalle zanjas doble circuito.

TIPOLOGÍA: L.A.M.T. + L.S.M.T + CD

PROMOTOR: EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

ecointegral IDP

PLANO Nº: 10

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Abril 2023

Carlos Jover Rodríguez
Ingeniero Técnico Industrial
COL. N° 5.820